

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik semakin dari hari ke hari. Hal ini disebabkan oleh semakin bertambahnya jumlah penduduk yang ada sehingga mengakibatkan tingginya jumlah konsumsi listrik. Untuk memenuhi konsumsi listrik saat ini, sebagian besar energi listrik masih disediakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang sumber energinya berasal dari batubara. Batubara yang jumlahnya melimpah saat ini, suatu saat akan habis dan tidak bisa di perbaharui. Mengutip pada *website* Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), “Jumlah stok batubara yang ada di Indonesia berjumlah 26,2 miliar ton yang jika tidak ada temuan baru lagi, maka akan habis dalam waktu 56 tahun”.(Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2018)

Selain jumlahnya yang terbatas, Pembangkit Listrik Tenaga Surya juga menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan. Hasil pembuangan dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berupa emisi karbon. Emisi karbon merupakan gas yang berasal dari hasil pembakaran setiap senyawa yang mengandung CO₂, solar, bensin, serta bahan bakar lainnya. Emisi karbon juga merupakan salah satunya penyebab terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim ini bisa dirasakan sendiri oleh semua orang yaitu naiknya suhu bumi setiap tahunnya sehingga menyebabkan melelehnya es atau salju yang ada di kutub yang meningkatnya permukaan air laut. Akibatnya potensi banjir untuk wilayah di pesisir pantai semakin meninggi. Frekuensi kebakaran hutan juga semakin sering terjadi dikarenakan naiknya suhu bumi. Hal ini mungkin juga bakal berdampak kepada kepunahan beberapa satwa liar dimana dengan cepatnya perubahan iklim menjadi lebih hangat.

Di dalam *Al-Quran* pada Surah Al-Baqarah Ayat 11 dan 12 dijelaskan tentang orang-orang yang membuat kerusakan di bumi ini. Ayat tersebut berbunyi (Terjemahan) "Apabila dikatakan kepada mereka, ‘Janganlah berbuat kerusakan di bumi,’ mereka menjawab, ‘Sesungguhnya kami hanyalah orang-orang yang melakukan perbaikan.’ (QS Al Baqarah:11) dan "Ingatlah, sesungguhnya

merekalah yang berbuat kerusakan, tetapi mereka tidak menyadari." (QS Al Baqarah: 12). Disebutkan bahwa Allah SWT melarang perbuatan yang merusak bumi, dan juga banyak yang tidak menyadari perbuatan tersebut, sehingga mengatakan bahwa mereka tidak merusak. Kemudian Allah SWT menyebutkan bahwa perbuatan tersebut merupakan perbuatan tersebut adalah perbuatan yang merusak.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) bisa menjadi salah satu solusi untuk mengurangi emisi karbon yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang menggunakan panel surya sebagai alat untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik merupakan salah satu Pembangkit Listrik yang ramah lingkungan dan masuk kategori EBT (Energi Baru Terbarukan), sehingga tidak perlu khawatir atas ketersediaannya, Letak geografis Indonesia dinilai cukup bagus untuk pemasangan PLTS karena berada di garis khatulistiwa dimana akan disinari matahari sepanjang tahun. Dikutip dari *website* Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), "Potensi energi surya di Indonesia sangat besar yakni sekitar 4.8 KWh/m² atau setara dengan 112.000 GWp, namun yang sudah dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Saat ini pemerintah telah mengeluarkan *roadmap* pemanfaatan energi surya yang menargetkan kapasitas PLTS terpasang hingga tahun 2025 adalah sebesar 0.87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun". (Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2012)

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) juga sudah meregulasi pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* dalam "Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2021 Tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Yang Terhubung Pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Untuk Kepentingan Umum" yang berisi tentang peraturan-peraturan terkait pemabangunan Pemabangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dinyatakan juga dalam Peraturan Menteri tersebut bahwa dengan adanya Pemabangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* bisa melakukan ekspor listrik untuk PLN sehingga bisa

mengurangi tagihan listrik yang harus dibayarkan setiap bulannya.(Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2021)

Untuk merealisasikan pengurangan emisi karbon, pemanfaatan radiasi matahari yang ada di Indonesia dan juga pengurangan biaya listrik, Penulis akan melakukan penelitian tugas akhir Studi Kelayakan Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta. Penentuan lokasi tersebut dikarenakan SMA Muhammadiyah 5 adalah salah satu fasilitas pendidikan di Indonesia, dan seandainya dilaksanakannya pemasangan PLTS di tempat tersebut, mungkin bisa menginspirasi siswa untuk mewujudkan Indonesia yang bebas polusi atau *Zero Emission*. Dengan adanya Studi Kelayakan di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta, maka bisa dinilai apakah pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* dinilai layak atau tidak, sehingga acuan atau referensi untuk perencanaan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMA 5 Muhammadiyah Yogyakarta.

Penilaian studi kelayakan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta akan dinilai dari 3 aspek, yaitu aspek lingkungan (potensi energi matahari dan penyinaran matahari), aspek teknis (penentuan kapasitas PLTS, penentuan jumlah panel surya dan *inverter*, dan peletakan optimal panel surya), dan aspek ekonomi (biaya investasi, NPV, IRR, dan *payback periode*). Untuk membantu penulis pada penelitian tugas akhir ini, maka akan dibantu menggunakan *software* PYSyst untuk melakukan simulasi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini:

1. Bagaimana cara menentukan kapasitas daya PLTS *On-Grid* dan menentukan jumlah panel surya dan inverter di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta?
2. Bagaimana cara menentukan letak optimal panel surya di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta?
3. Bagaimana cara menilai aspek ekonomi dalam studi kelayakan di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta?

4. Bagaimana cara menganalisis pengurangan emisi karbon?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini:

1. Menentukan *design* optimal PLTS *On-Grid* dalam penyediaan energi listrik di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta.
2. Menganalisis energi yang dihasilkan oleh PLTS *On-Grid* menggunakan simulasi PVsyst pada SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta.
3. Menganalisis aspek ekonomi dalam perancangan PLTS *On-Grid* di SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta.
4. Menganalisis dampak penggunaan PLTS *On-Grid* terhadap penurunan emisi karbon

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini:

1. Menentukan kapasitas daya PLTS berdasarkan beban bulanan pada SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta.
2. Menentukan peletakan optimal dari masing-masing panel surya dan melakukan analisis dari *shading* panel surya.
3. Menganalisis hasil energi yang dihasilkan oleh PLTS pada SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta.
4. Aspek ekonomi yang dibahas adalah biaya investasi, NPV, IRR, dan *payback periode*.
5. Menganalisis pengurangan emisi karbon setelah pemasangan PLTS.
6. Menggunakan bantuan software PVsyst dalam melakukan analisis.
7. Membandingkan investasi PLTS *On-Grid* Monocrystalline dan Polycrystalline.
8. Membandingkan investasi PLTS *On-Grid* Baterai dan Non-Baterai.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini:

1. Menghemat biaya tagihan listrik per-bulannya pada SMA Muhammadiyah 5 Yogyakarta.
2. Berkontribusi dalam mengurangi emisi karbon dan membantu pemerintah dalam percepatan transisi energi di Indonesia menuju net zero emission di tahun 2060.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan tugas akhir ini terdapat 5 bab yang masing-masing bab-nya memiliki penjelasan sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan membahas permasalahan dan tujuan dilakukannya penelitian ini. Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan manfaat, serta sistematika penulisan penelitian tugas akhir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi untuk tugas akhir, dan landasan teori yang mendukung untuk melakukan studi kelayakan pemasangan PLTS, penjelasan software yang digunakan.

III. METODE PENELITIAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai instrument penelitian yang digunakan, lokasi penelitian, dan metode pengumpulan data, serta alur dari penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai studi kelayakan dari masing-masing aspek parameter dari studi kelayakan yang dibahas, yaitu aspek lingkungan, aspek teknis, dan aspek ekonomi.

V. PENUTUPAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian tugas akhir, dan saran untuk penelitian tugas akhir selanjutnya yang menggunakan tugas akhir ini sebagai salah satu referensi.